

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-258612

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 10-063556

(71)Applicant : NIPPON SHOKUBAI CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.1998

(72)Inventor : KURAMOTO SHIGEFUMI
SASAKI NORIKUNI

(54) COLORED SPACER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY BOARD, MANUFACTURING METHOD THERE FOR AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent light leakage with respect to a spacer itself, and also to provide a liquid crystal display board excellent in stability even in a long term use, by making a specific resistance in liquid crystal to a predetermined value or larger.

SOLUTION: A specific resistance in liquid crystal is made to preferably, $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ or larger, more preferably, $6 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ to $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$, most preferably, $7 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ to $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$. Moreover, a retention of the specific resistance is a factor exhibiting a long term drive stability when a liquid crystal display board is used, and if this value is $\geq 10\%$, preferably, $\geq 15\%$, more preferably, 20-300%, the long term drive stability is satisfactory. Preferred particles for a colored spacer for a liquid crystal display board are organic-inorganic composite particles. Preferably, colors for the colored spacer are black, dark cerulean, and dark blue. An average diameter of the colored spacer particles is preferably spherical in a range of 0.5-30 μm , and preferably, variation factor of the particles is $\leq 8\%$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-258612

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-63556

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000004628

株式会社日本触媒

大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号

(72) 発明者 倉本 成史

大阪府吹田市西御旅町5番8号 株式会社

日本触媒内

(72) 発明者 佐々木 令晋

大阪府吹田市西御旅町5番8号 株式会社

日本触媒内

(74) 代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示板用着色スペーサー、その製法及び液晶表示板

(57) 【要約】

【課題】 スペーサー自身の光抜けが抑制された液晶表示板用の着色スペーサー、その製法およびかかるスペーサーを用いる液晶表示板を提供する。

【解決手段】 液晶中の比抵抗が $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である液晶表示板用の着色スペーサー、その製法および着色スペーサーを用いた液晶表示板。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶中の比抵抗が $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とする液晶表示板用着色スペーサー。

【請求項2】 さらに、液晶中の比抵抗の保持率が10%以上である請求項1に記載の着色スペーサー。

【請求項3】 ビニル系樹脂粒子および有機質無機質複合体粒子の少なくとも1種からなる請求項1または請求項2に記載の着色スペーサー。

【請求項4】 加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物を加水分解して得られた液状シリコンオイル中に着色剤を混合してラジカル重合することの特徴とする液晶表示板用着色スペーサーの製造方法。

【請求項5】 請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示板用着色スペーサーが用いられてなる液晶表示板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示板用の着色スペーサー、その製法及び液晶表示板に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】液晶表示板(LCD)には、2枚の電極基板と該基板間の隙間距離(セルギャップ)を均一にし、保持するためのスペーサーと液晶(LC)とが含まれる。この場合に、かかる表示板にバックライトを当てると、スペーサーが存在する部分には液晶が存在しないため、バックライトからの光が抜けて画像のコントラストが低下し、表示品位が悪くなるという問題があった。特に、STN-LCDやIPSのTFT-LCDにおいては、その表示がノーマリーブラックモードであるため、スペーサーが存在する部分からの光抜けの抑制が求められている。

【0003】かかるスペーサー部分からの光抜けの抑制方法としては、スペーサー粒子を着色する方法が試みられている。従来から知られている着色法には、染料や顔料などの着色剤を用いる方法がある。

【0004】染料法には、(a)得られた粒子を染料で後染着する方法(特開平3-33165号公報、特開平4-103633号公報および特開平4-351639号公報など)および(b)モノマーと染料とを懸濁重合させる方法(特開平5-301909号公報)が挙げられる。

【0005】(a)および(b)のいずれの方法においても、染料を用いた場合に粒子マトリックス中に染料を固定化することが困難なため、染料や染料中の不純物が液晶中へ溶出し、液晶の電気特性などの信頼性に問題がある場合がある。

【0006】次に、顔料を用いる着色方法には、モノマーと顔料とを懸濁重合させる方法(特開平7-2913号公報、特開平9-25309号公報)などがあるが、

顔料が凝集し易いため単量体への均一分散が困難であり、さらに重合しても顔料の重合体からのはき出しがあり、未着色の粒子が得られる場合があったり、さらに粒子表面に顔料が存在するため、顔料の導電性に起因してスペーサーの絶縁性が低下し、液晶の電気特性などの信頼性に問題がある場合がある。

【0007】このように、従来より、液晶表示板のコントラスト向上のために、各種着色スペーサーが提案されているが、液晶への信頼性に欠け、長期駆動安定性に優れた着色スペーサーは従来存在していなかった。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記問題点を解決するために鋭意研究した結果、スペーサーに基づく汚染などにより液晶に影響を及ぼす比抵抗を所定値以上にすれば、上記の従来の問題点を解決できることを見出し、本発明に到達するに至った。

【0009】本発明は、液晶中の比抵抗が $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とする液晶表示板用着色スペーサーに関する。

【0010】また、本発明はかかる液晶表示板用着色スペーサーの製造方法に関する。

【0011】さらに、本発明は上記に記載の液晶表示板用着色スペーサーが用いられてなる液晶表示板に関する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示板用着色スペーサーについて詳細に説明する。

【0013】液晶中の比抵抗が $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、好ましくは $6 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、最も好ましくは $7 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ である。液晶中の比抵抗は、液晶に関する信頼性を示す因子である。特に、STN-LCDにおいて $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、IPSモードのTFT-LCDにおいては $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは $3 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

【0014】液晶中の比抵抗の変化は、スペーサーを用いて液晶表示板を組み立てた場合に、スペーサーおよび/またはスペーサーに含まれる不純物の液晶への漏出に因るものと考えられる。この値が $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 未満であるとスペーサーを用いて液晶表示板を組み立てた場合に、電圧を印加しても作動しなかったりまたは点灯ムラや色ムラが発生しやすくなったり、スペーサー周囲の光抜けが増加してコントラストの低下を招くために好ましくない。なお、液晶中の比抵抗の測定方法については後述の実施例において説明する。

【0015】液晶中の比抵抗の保持率は、液晶表示板に使用したときの長期駆動安定性を示す因子である。この値が10%以上、好ましくは15%以上、さらに好まし

くは20~300%以上であれば、液晶表示板の長期駆動安定性が良好であり、特にSTN-LCDモードにおいては、10%以上、好ましくは10~300%以上、IPS-LCDにおいては20%以上、好ましくは20~300%以上である。この値が10%未満であると、スペーサーを用いて液晶表示板を組み立てた場合に、長期駆動安定性が悪くなるため好ましくない。なお、液晶中の比抵抗の保持率の測定方法については、後述の実施例において説明する。

【0016】これら比抵抗の特性を満足する液晶表示板用着色スペーサー用の粒子としては、有機粒子、無機粒子、有機質無機質複合体粒子などが挙げられるが、カラーフィルターや配向膜への傷付けを防げ、比抵抗やその保持率を向上できる点で、有機系粒子（特に、(メタ)アクリル系やジビニルベンゼン系などのビニル系樹脂粒子）や有機質無機質複合体粒子（有機重合体とポリシロキサンとからなる複合体粒子で粒子中のSiO₂量が10~90重量%、好ましくは15~85重量%、さらに好ましくは20~80重量%の範囲：SiO₂量は粒子を空气中などの酸化雰囲気中で高温（例えば、1000℃）焼成した前後の重量を測定することにより求めた重量百分率である。）が好ましい。

【0017】本発明の着色スペーサーの色としては、光を透過させにくい色が好ましく、黒、濃青色、紺色が好ましい。

【0018】本発明の着色スペーサーは、平均粒子径が0.5~30μmの範囲の球状が好ましく、粒子径の変動係数は8%以下が好ましい。

【0019】また、着色スペーサーが接着性、粘着性または付着性を備えれば、液晶表示板にしたときに、着色スペーサーの移動の防止効果があり、さらにギャップムラや色ムラが発生せず、特に表示面積の大きなパネルや振動のかかる用途（車載用）に有用である。

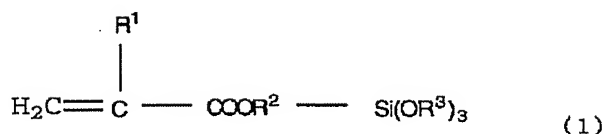
【0020】本発明の液晶表示板用着色スペーサーは、特に限定されないが次の方法により製造できる。

【0021】加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物を、加水分解して得られた液状シリコンオイル中に着色剤を混合し、さらにラジカル重合する方法である。

【0022】本発明に用いられる加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物としては、ラジカル重合性基を含有し、加水分解可能なシリコン化合物である。ラジカル重合性基含有シリコン化合物は特に限定されないが、例えば一般式1で表される化合物：

【0023】

【化1】



【0024】（ただし、式中、R¹は水素原子またはメチル基、R²は置換基を有してもよい炭素数1~20の二価の有機基、R³は炭素数1~5のアルキル基と炭素数2~5のアシル基とからなる群より選ばれる少なくとも1つの1価の基を示す）が好ましい。

【0025】一般式（1）で表される化合物としては、例えばγ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、γ-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-アクリロキシプロピルトリエトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリアセトキシシランなどを挙げることででき、これらを一種または二種以上使用できる。

【0026】また、前記加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物以外に、その他の加水分解縮合可能なシラン化合物やその他の加水分解縮合可能な有機金属化合物と一緒に使用してもよい。

【0027】次に、前記加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物を加水分解して、液状シリコンオイルとする。ここで重要なことは、縮合の進行を抑制することが重要であり、例えば三次元的なネットワークを形成させないように、液状で反応が止まる程度にするか、あるいは三次元的なネットワークを形成（粒子やゲルの形成）する前に、後述の着色剤との混合及びラジカル重合する工程に進むことが必須である。

【0028】前記加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物を加水分解する方法は、従来公知の方法を採用でき、水と混合することで行われる。加水分解は、水1モルに対して加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物を0.001~10モル加えることが好ましい。この際、反応の進行を促進させるために、水やかかるシリコン化合物が溶解するアルコール、ケトンなどの従来公知の有機溶媒や従来公知の酸、塩基などの触媒を添加してもよい。

【0029】このようにして得られた液状シリコンオイル中に着色剤を混合する。着色剤の添加量は、通常、加水分解縮合可能なラジカル重合性基含有シリコン化合物100重量部に対して0.1~20重量部であることが好ましい。着色剤は均一に溶解または分散させる方が、得られるスペーサーの着色化が均一に達成できるため好ましい。

【0030】着色剤としては、染料や顔料などの従来公知の着色剤が使用できる。また、二重結合基を有している着色剤が後述のラジカル重合する際に、粒子マトリックス中により強固に化学結合するため好ましい。ここで、従来公知の染料や顔料が好ましく、特に遮光性の高

い青、濃青、黒色の染料や顔料が好ましい。

【0031】かかる液状シリコンオイルを用いると、シランカップリング剤の一種の加水分解物のため、着色剤を混合した際に着色剤の化学的な修飾も行われて粒子マトリックスに着色剤が固定化されるため、最終的にラジカル重合して得られた着色スペーサーは信頼性の高いものとなる。

【0032】次に、液状シリコンオイルと着色剤を混合した着色混合物は、ラジカル重合して着色粒子とする。ラジカル重合方法としては、粒子を得られやすい点で、水中で懸濁重合することが好ましい。この際、アゾ系や過酸化系物の従来公知のラジカル重合開始剤を使用することが好ましい。反応は着色混合物の濃度を全量に対して1〜50重量％に調整し、不活性ガス雰囲気下で40〜100℃の温度で1〜12時間加熱することにより行われる。

【0033】得られた着色粒子は、洗浄を繰り返した後、汙過、乾燥して単粒子に解砕する。得られた着色粒子が所望の粒子径や変動係数を有しない場合には、洗浄後、精密に湿式または乾式で分級する。

【0034】次に、本発明の液晶表示板について説明する。

【0035】本発明の液晶表示板は、従来の液晶表示板において従来のスペーサーの代わりに、上述したような本発明の液晶表示板用の着色スペーサーを電極基板間に介在させたものであり、同スペーサーの粒子径と同じかまたはほぼ同じ隙間距離を有する。TV、パソコンモニターなどに使用されるIPSモード用のTFTには、着色スペーサーは、通常、2〜6 μm が主流であり、ワードプロセッサ、パソコン、モニター携帯端末などに使用されるSTNには、通常、3〜8 μm が主流である。

【0036】スペーサーの粒子径の変動係数は、通常は10%以下、好ましくは7%以下、より好ましくは5%以下の着色スペーサーが通常用いられる。

【0037】スペーサーの量は、通常、50〜500個/ mm^2 、好ましくは75〜450個/ mm^2 、さらに好ましくは100〜400個/ mm^2 である。50個/ mm^2 未満であると、液晶表示板を作製する際に、スペーサー1個当たりにかかる圧力が大きくなるため、スペーサーが破壊してギャップムラ（色ムラ）が生じやすい。一方、500個/ mm^2 を越えて液晶表示板とすると、スペーサー周囲の光抜けが増えて、逆にコントラストの低下が生じやすくなって好ましくない。

【0038】本発明の液晶表示板は、例えば第1電極基板と第2電極基板と液晶表示板用の着色スペーサーとシール材と液晶とを備えている。ここで、第1電極基板は、第1透明基板と第1透明基板の一方の表面に形成された第1透明電極とからなる。第2電極基板は、第2透明基板と第2透明基板の一方の表面に形成された第2透明電極とからなり、さらに第2電極基板は、第2透明電

極のある面が、第1透明電極基板のある面において第1電極基板と相対している。液晶表示板用スペーサーは、本発明の液晶表示板用の着色スペーサーであって、第1電極基板と第2電極基板との間に介在している。シール剤は、第1電極基板と第2電極基板とを周辺部において接着するものである。液晶は、第1電極基板と第2電極基板とシール剤とで囲まれた空間に充填されている。

【0039】本発明の液晶表示板には、電極基板、シール剤、液晶など、スペーサー以外のものは従来と同様のものが同様の手段で使用できる。電極基板は、ガラス基板、フィルム基板などの透明基板と、透明基板の一方の表面に形成された透明電極とを有しており、必要に応じて、透明基板の表面に透明電極を覆うように形成された配向膜をさらに有する。シール剤として、エポキシ樹脂やUV硬化樹脂からなる接着シール剤などが使用される。液晶は、従来より用いられているものでよく、例えばビフェニル系、フェニルシクロヘキサン系、シッフ塩基系、アゾ系、アゾキシ系、安息香酸エステル系、ターフェニル系、シクロヘキシカルボン酸エステル系、ビフェニルシクロヘキサン系、ピリミジン系、ジオキサン系、シクロヘキシルシクロヘキサンエステル系、シクロヘキシルエタン系、シクロヘキセン系、フッ素系などの液晶が使用できる。

【0040】本発明の液晶表示板を作成する方法としては、例えば次のように実施することができるが、本発明はこの方法に限定されるものではない。本発明の着色スペーサーを、面内スペーサーとして、2枚の電極基板のうちの一方の電極基板の電極のある面に、湿式法または乾式法により均一に散布したものに、これとは別に、シリカスペーサーを、シール部スペーサーとして、エポキシ樹脂などの接着シール剤に分散させた後、もう一方の電極基板の接着シール部分にスクリーン印刷などの手段により塗布したものを載せた。これに、適度の圧力を加え、100〜180℃の温度で1〜60分の加熱硬化させる。この際、本発明の着色スペーサーが接着性や粘着性や付着性を有していると、着色スペーサーが基板に固着し、着色スペーサーの移動や脱落を防止し、耐振動や耐衝撃性に優れた（ギャップムラ防止、コントラスト低下防止）液晶表示板となる。次いで、液晶を注入し、注入部を封止して、液晶表示板を得る。

【0041】本発明の液晶表示板は、従来の液晶表示板と同じ用途、例えばテレビ、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、モニターなどの画像表示素子または部品として使用できる。なかでも、スペーサーが着色されているためノーマリーブラックモードのLCDには好適であり、特に大型（13インチ以上）のSTN-LCD、IPSモードのTFT-LCDには有用である。

【0042】

【実施例】以下、本発明の実施例に基づき本発明をより

詳細に説明する。実施例において、特に断らない限り、部は重量部を表す。

【0043】(スペーサーの物性測定方法)

1. 平均粒子径、標準偏差、変動係数

平均粒子径、平均粒子径の標準偏差および粒子径の変動係数は、電子顕微鏡撮影像の任意の粒子200個の粒子径を実測して次式から求めた。

【0044】

【数1】

$$\text{平均粒子径}(\bar{X}) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad n=200$$

$$\text{標準偏差}(\sigma) = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - X_i)^2}{n-1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad n=200$$

$$\text{変動係数}(\%) = (\sigma / \bar{X}) \times 100$$

(ここで、 σ は粒子の標準偏差、 \bar{X} は平均粒子径である。)

【0045】2. 液晶中の比抵抗

使用する液晶4gにスペーサー用の粒子20mgを混合する。その混合液を90℃で120時間加熱した後、スペーサー粒子を除去し、室温で液体用電極セル(安藤電気(株)製)を用い、液晶の抵抗値 R_s を測定する。得られた抵抗値 R_s を用い、下式にて液晶中の比抵抗(ρ_s)を求める:

【0046】

【数2】 $\rho_s = 3.6\pi C R_s$

ここで、 ρ_s :比抵抗($\Omega \cdot \text{cm}$)

π :円周率

C:電極セルの空の静電容量(pF)

R_s :抵抗値(Ω)である。

【0047】本発明で用いた電極セルの空の静電容量は2.02pFであった。

【0048】3. 使用する液晶中の比抵抗の保持率

使用する液晶4gを90℃、120時間加熱した後、室温で前述の電極セルを用いて液晶の抵抗値 R_r を測定する。得られた抵抗値 R_r より前述の計算式を用いて比抵抗を求め、これをスペーサー粒子なしのブランクの比抵抗 ρ_r とする。この ρ_r と前記2.で得られた ρ_s とを用い、下式で液晶中の比抵抗の保持率を求める。

【0049】

【数3】

$$\text{液晶中の比抵抗の保持率}(\%) = 100 \times \rho_s / \rho_r$$

実施例1

γ -メタクリロイルプロピルトリメトキシシラン90部、メタノール180部、25%アンモニア水0.1部、水470部を混合し、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランを加水分解させて液状シリコンオイル(1)を得た。

【0050】液状シリコンオイル(1)10部に着色剤として顔料のアニリンブラック1部、過酸化ベンゾイル0.2部を均一に混合し、これを水88.8部に投入してホモジナイザーで懸濁させた。

【0051】この懸濁液を、攪拌機、不活性ガス導入管、還流冷却器及び温度計を備えたフラスコに移し、85℃で10時間ラジカル重合反応を行った。生成した着色粒子を濾過と水洗を繰り返し、所定の粒子径に精密に分級することにより、黒色の液晶表示板用着色スペーサー(1)を得た。得られた着色スペーサー(1)の特性を表1に示す。

【0052】

【表1】

例番号	平均粒子径 (μm)	変動係数 (%)	液晶中の比抵抗 ρ_s ($\Omega \cdot \text{cm}$)	比抵抗の保持率 (%)
実施例1	6.0	3.2	7.5×10^{10}	24.8
実施例2	4.5	4.7	6.6×10^{12}	110.2
比較例1	6.0	3.5	7.9×10^9	2.6
比較例2	4.5	5.0	1.5×10^{10}	0.3

【0053】実施例1及び比較例1で用いた液晶:STN液晶。

【0054】実施例2及び比較例2で用いた液晶:IPS液晶。

【0055】実施例2

実施例1において、着色剤として、分散染料のスミカロンブラックE-B(N)を用いた以外は、実施例1と同

様にして、黒色の液晶表示板用着色スペーサー(2)を得た。得られた着色スペーサー(2)の特性を表1に示す。

【0056】比較例1

テトラメチロールメタントリアクリレート60部とジビニルベンゼン20部とアクリロニトリル20部とを均一に混合し、これに顔料としてアニリンブラック10部を

添加して均一に分散させ、さらに、過酸化ベンゾイル3部を均一に混合した。これを5重量%のポリビニルアルコール水溶液887部に投入し、ホモジナイザーで懸濁させた。

【0057】この懸濁液を、攪拌機、不活性ガス導入管、還流冷却管及び温度計を備えたフラスコに移し、85℃で10時間ラジカル反応を行った。生成した着色粒子を濾過と水洗を繰り返し、所定の粒子径に精密に分級することにより、黒色の比較用液晶表示板用着色スペーサー(11)を得た。得られた比較用着色スペーサー(11)の特性を表1に示す。

【0058】比較例2

着色剤の顔料を用いない以外は、比較例1と同様にして白色粒子(12)を得た。

【0059】次に、水300部に界面活性剤ネオコールSW-Cを0.3部溶解し、酢酸でpHを4.5に調整した後、分散染料としてスミカロンブラックE-B(N)5部を分散させて染浴とした。このようにして得た染浴に、上記白色粒子(12)10部をよく分散懸濁させたものをオートクレーブ中で150℃、15時間攪拌しながら加熱して染着を行った。

【0060】得られた着色粒子を濾過と水洗とを繰り返し、所定の粒子径に精密に分級することにより、黒色の比較用液晶表示板着色スペーサー(12)を得た。得られた比較用着色スペーサー(12)の特性を表1に示す。

【0061】実施例3

得られた着色スペーサー(1)を用いて、以下の方法により液晶表示板を作製した。

【0062】添付の図1にみるように、最初に、300

mm×345mm×1.1mmの下側ガラス基板11上に、電極(例えば、透明電極)5およびポリイミド配向膜4を形成した後、ラビングを行って下側電極基板110を得た、この下側電極基板110上に上記スペーサーを面内スペーサー8として高速気流方式の乾式法で200個/mm²の散布割合で散布した。

【0063】一方、300mm×345mm×1.1mmの上側ガラス基板12上に、電極(例えば、透明電極)5およびポリイミド配向膜4を形成した後、ラビングを行って上側電極基板120を得た。エポキシ樹脂製の接着シール材2中にシール部スペーサー3としてシリカスペーサーを30容量%となるように分散したものを、上側電極基板120の接着シール部にスクリーン印刷した。

【0064】最後に、上下電極基板120、110を、電極5および配向膜4がそれぞれ対抗するように、面内スペーサー8を介して貼り合わせ、1kg/cm²の圧力を加え、150℃の温度で30分間加熱し、接着シール材2を加熱硬化させた。その後、2枚の電極基板120、110の隙間を真空とし、さらに、大気圧に戻すことにより、STN用液晶7を注入し、注入部を封止した。そして、上下ガラス基板12、11の外側にPVA(ポリビニルアルコール)系偏光膜6を貼り付けて13インチの液晶表示板(1)とした。作製された液晶表示板の特性、隙間距離の均一性、スペーサー自身の光抜け、コントラスト、表示品位、長期間の駆動性を表2に示す。

【0065】

【表2】

例番号	隙間距離の 均一性 ギャップムラ	スペーサー 自身の光 抜け	コントラ スト	表示品位	長期間駆 動性
実施例3	なし	なし	OFFレベルの 輝度低く良 好	合格	安定
実施例4	なし	なし	OFFレベルの 輝度低く良 好	合格	安定
比較例3	なし	なし	OFFレベルの 輝度低く良 好	合格	点灯ムラ発 生
比較例4	ない	あり	OFFレベルの 輝度高く悪 い	不合格	点灯ムラ発 生

【0066】表2から明らかなように、この液晶表示板は、隙間距離が均一化され、画像を形成しない部分がなく、スペーサー自身の光抜けもないためコントラストが

向上し、表示品位も良好であった。そのうえ、長期間駆動させても安定していた。

【0067】実施例4

【発明の効果】本発明では、液晶中の比抵抗が所定値以